Nr 11—12. Warszawa, dnia 25 grudnia 1929 r. Rok III.

KOTŁOWNIA I SALA MASZYN

ORGAN STOWARZYSZENIA DOZORU KOTŁÓW W WARSZAWIE.

Adres Redakcji i Administracji, Warszawa, Chmielna 2, m. 6. Telefon 275-45.
Redaktor: JAN KOMARNICKI, inż. techn.

PALIWO ODPADKOWE.

W pewnych zakładach przemysłowych zachodzą wypadki, że zakład rozporządza znacznemi ilościami zbędnego paliwa, które nie może znaleźć zastosowania w tym zakładzie i nie może być korzystnie sprzedane. Takie warunki zachodzą w wielkich piecach wytapiających surowiec z rud żelaznych. Zapotrzebowanie energji jest znacznie mniejsze niż w hutach połączonych z walcowniami a ilość powstających gazów wielkopiecowych jest znacznie większa od potrzebnej do uruchomienia wentylatorów i zaspokojenia innych potrzeb zakładu. Podobne wypadki możliwe są również w innych działach przemysłu. Jeżeli nie ma możności odprzedania nadmiaru energji centralom okręgowym lub sąsiednim zakładom przemysłowym, zdawałoby się, że zagadnienie racjonalnej gospodarki cieplnej w takich wypadkach nie posiada praktycznego znaczenia.

Technicy są naogół tak przejęci możnością osiągnięcia oszczędności na paliwie jako jedynem nieraz uzasadnieniem projektowanych instalacyj, że łatwo mogą niedoceniać możliwości jakie stoją otworem przed zakładami spalającemi bezużyteczne pozatem paliwo. Po głębszem jednak zastanowieniu się łatwo przyjść do przekonania, że niejedno ulepszenie uzasadnione zazwyczaj jedynie oszczędnością na paliwie i w takich zakładach z korzyścią zastosowanie znaleźć może.

Rozpatrzmy przedewszystkiem oszczędności na ruchu silników. Choć nie należy wysiłków w tym kierunku posuwać tak daleko jak w zakładach spalających kosztowny wegiel, każdy

jednak przyzna, że przez wybór ekonomicznie pracującego silnika zmniejszyć możemy wymiary potrzebnego dlań kotła, zmniejszając w ten sposób wydatki na kotły, paleniska, pompy zasilające, podgrzewacze, aparaty do zmiękczania wody i t. p.

To samo dotyczy elektryfikacji maszyn pomocniczych i korzystania z pary odlotowej lub przelotowej do ogrzewania. Choć urządzenia tego rodzaju nie wykażą tak znacznych oszczędności, jakie np. w praktyce siłowni okręgowych zdarzać się mogą, albo wogóle nie będą w stanie wykazać realnych oszczędności, w każdym razie przyczynią się one do zmniejszenia powierzchni kotłowni i w pewnym stopniu do obniżenia kosztów ogólnych.

Oszczędności na paliwie dzięki racjonalnie zbudowanym paleniskom i osiąganiu całkowitego spalania z najmniejszym możliwie nadmiarem powietrza nie miałyby znaczenia gdyby nie pozwalały one na zwiększenie wydajności pracy kotłów. Dzięki tej bowiem okolicznoości zdobywamy znowu możliwość zmniejszenia kosztów samych kotłów, coprawda bez urządzeń pomocniczych.

W ten sam sposób pneumatyczne aparaty do wydmuchiwania popiołu, aparaty do zmiękczania wody, pirometry do mierzenia temperatury gazów odlotowych, i t. p. zwiększyć mogą wydajność instalacji i pozwalają obywać się przy pomocy mniejszych kotłów.

Zmiękczanie wody posiada specjalne znaczenie gdyż zwiększa wydatnie ciągłość pracy, zmniejszając jednocześnie wydatki na czyszczenie i naprawę kotłów. Podgrzewacze wody ważne są nietylko z tego względu, że zabezpieczają kotły od naprężeń powstających przy zasilaniu kotłów wodą chłodną, lecz i dlatego, że zastępują one częściowo powierzchnię ogrzewaną kotła i powierzchnię rusztów, czyniąc to znacznie mniejszym kosztem.

Z powyższych rozważań wynika niewątpliwie, że już ze względu na obniżenie kosztów ogólnych niejedno udoskonalanie instalacyjne sowicie w zakładach o których mówimy opłacić się może. Ciągłość ruchu może być dalszym motywem usprawiedliwiającym potrzebę przestudjowania szczegółów instalacji.

Należy wreszcie pamiętać, że w chwilach braku paliwa odpadkowego, gdy zachodzi potrzeba dodawania paliwa zzewnątrz w pewnych okresach czasu, każde ulepszenie obejmujące podniesienie ogólnej sprawności zakładu zaoszczędzić może nam wydatków na paliwo w wysokości wartości rynkowej nabywanego paliwa.

LISTY CZYTELNIKÓW

Ogrzewanie parowe.

(por. *Kotłownia i Sala Maszyn*, 1920, str. 66).

9.

Od czasu do czasu czytelnik pism technicznych napotyka twierdzenia, że można coś stworzyć z niczego. Twierdzenia tego rodzaju pochodzą często od techników przemysłowych, stosujących parę odlotową do ogrzewania lub do procesów fabrykacyjnych i twierdzących, że para odlotowa pod ciśnieniem ok. 0,4 *atn*, nadaje się lepiej od pary świeżej, znajdującej się pod takiem samem ciśnieniem.

Wiedząc o tem, że para odlotowa pod pow. ciśnieniem zawiera ok. 10% wody, mamy wierzyć, że skutek ciepła 90 *kg* pary i 10 *kg* gorącej wody pod ciśnieniem 0,4 *atn* będzie większy od skutku 100 *kg* suchej pary świeżej pod takiem samem ciśnieniem.

Uwierzyć w to niełatwo. Twierdzenie tego rodzaju słyszałem niejednokrotnie. Nigdy jednak nie spotkałem się z liczbami, które by mogły je usprawiedliwić. Nie posiadając przeto dostatecznych dowodów i znając dokładnie fizyczne własności pary byłbym bardzo wdzięczny każdemu, kto byłby w stanie potwierdzić tego rodzaju oświadczenia dostatecznym materjałem cyfrowym.

Jeżeli kierownik jakiegokolwiek zakładu istotnie potrafi wskazać, w jaki sposób uzyskał on większy skutek cieplny z 26735 *cpl* zawartych w parze odlotowej, niż w 29151 *cpl*, jakie przy jednakowem ciśnieniu zawiera sucha para świeża (przeszło o 8% więcej), będę mu bardzo wdzięczny. Przypuszczam, że zasłuży on sobie na wdzięczność ogólną.

Może ktokolwiek ze zwolenników pary odlotowej zechce wyświetlić tajemnicze jej własności przez przeprowadzenie szeregu dłuższych doświadczeń (np. po ośm godzin każde), prowadząc je naprzemian z parą odlotową i parą świeżą w możliwie jednakowych warunkach zewnętrznych.

Należałoby przytem co godzina zapisywać liczby następujące: ciśnienie w kotle, temperaturę wody zasilającej, wagę spalonego węgla, istotną wagę wody odparowanej, ciśnienie pary w zbiorniku ogrzewanym, ciśnienie i temperaturę pary w grzejnikach lub wężownicach conajmniej w trzech punktach zespołu, temperaturę skroplin w odwadniaczach w odpowiednich trzech punktach, temperaturę skroplin w zbiorniku, temperaturę powietrza, temperaturę lokali ogrzewanych, ilość osób zajętych w pracowniach ogrzewanych. Można zbierać i inne pomiary. Cyfr jednak wyżej przytoczonych, o ile zebrane będą dokładnie, zupełnie wystarczy do oświetlenia „tajemnicy".

Zarzucą mi, że doświadczenie tego rodzaju wymaga wiele czasu i będzie bardzo kosztowne. O ile zakład podobny znajduje się w promieniu 50 mil od mego miejsca pobytu, gotów jestem sam badania przeprowadzić wzamian za prawo ogłoszenia ich wyników. Przy większej odległości musiałyby być pokryte wydatki na podróż i utrzymanie.

Nie mam zresztą wcale zamiaru kwestjonowania celowości użytkowania pary odlotowej nawet przy najniższem ciśnieniu. Zdaję sobie całkowicie sprawę z tego, że jest to pożyteczne. Zastrzegam się jedynie ze stanowiska termodynamiki przed rzekomą wyższością pary odlotowej nad parą świeżą przy jednakowem ciśnieniu.

10.

Pragnę uzupełnić notatkę trzecią. Posiadamy turbinę pracującą z przeciwciśnieniem, która zapomocą przekładni pasowej prowadzi szereg kompresorów. W okresie zimowym utrzymujemy przeciwciśnienie 2 *atn* w celu ogrzewania parą odlotową wielkich hal i lokali biurowych. Przewietrznik przetłacza powietrze przez komorę grzejną; ogrzane powietrze odprowadzane jest do hal i lokali. Komory grzejników ustawione są w każdej z hal i posiadają garnki odwadniające. Odległość od turbiny wynosi 100 *m* i 60 *m*. W pierwotnej instalacji para prowadzona była przewodami 75 *mm*. Ponieważ okazało się to nieodpowiedniem, zainstalowano przewód 250 *mm* i osiągnięto pewną poprawę. Na przestrzeni jednak 300 *m* para skraplała się w takich ilościach, że zespół ogrzewczy nie działał pomimo, że ciśnienie pary w grzejnikach wynosiło 1.4 *atn*. Jedynym ratunkiem było zastosowanie świeżej pary prowadzonej do grzejników przy temperaturze 268° i pod ciśnieniem pary odlotowej. Gdyby ciśnienie pary utrzymane było bez zmiany i przy jednakowej w całym

zespole szybkości ruchu, para świeża dałaby lepsze wyniki od pary odlotowej, gdyż zawiera więcej ciepłostek. Możnaby się przeto obejść mniejszą ilością pary. Przy nadmiernych szybkościach para traci własność oddawania ciepła przez promieniowanie. W kotle można forsować palenisko i osiągnąć wysoką temperaturę gazów w kominie przy niskiej sprawności kotła i małej zawartości.

11.

Notatka czwarta wspomina o znaczeniu pulsującego ruchu pary odlotowej. Przypomina mi to wywody jednego z inżynierów naszej wytwórni. W dyskusji na temat powyższy, technik z teoretycznem przygotowaniem podkreśla przedewszystkiem, że para odlotowa utraciła w silniku część swej zawartości cieplnej. Praktyk zaś dowodzi, że pomimo to para odlotowa jako środek ogrzewczy sprawia się lepiej od pary świeżej i pozwala na osiągnięcie korzyści realnych. Inżynier twierdzi dalej, że korzystniejsze wyniki, jakie obserwować można przy stosowaniu pary odlotowej, po części przypisywać należy zwiększonej sprawności kotła. Tłomaczy to teorja, która twierdzi, że ciągłe niewielkie zmiany ciśnienia w kotle zależne od działania mechanizmu rozdzielczego silnika działają bardzo korzystnie na oddzielanie się pęcherzyków pary od powierzchni na których powstają. Bez udziału owych wahań w ciśnieniu istnieje tendencja do rozrastastania się owych pęcherzyków na powierzchniach ogrzewanych aż do chwili, w której wzrastające napięcie powierzchniowe nie oderwie ich od tej powierzchni.

W takich wypadkach powierzchnie ogrzewane częściowo pokryte będą pęcherzykami pary, stanowiącemi warstwę izolacyjną, a więc zmniejszającemi przewodnictwo ciepła.

Tej hypotezy nie napotykaliśmy w literaturze technicznej i podajemy ją na tem miejscu dla dalszej dyskusii.

12.

W związku z poprzedniemi notatkami poniższe mają mieć pewne znaczenie praktyczne.

Turbina 500 *kW* połączona z kondensatorem powierzchniowym ustawiona została w zespole z instalacją do grzania wody. Pompa obiegowa przetłaczająca wodę chłodzącą przez kondensator zastępowała właściwy podgrzewacz wody. Do odprowadzenia skroplin z kondensatora służyła

osobna pompa, wobec czego można było ściśle ustalić ilość pary zużywanej w turbinie i dość dokładnie obliczyć ilość ciepła przenoszoną do zespołu ogrzewczego. Termometry na przewodzie wlotowym i wylotowym kondensatora ustalają temperaturę wody chłodzącej. Do kondensatora może być doprowadzona świeża para, wobec czego zespół ogrzewczy pracować może podczas przerw w ruchu turbiny w okresach, kiedy dla ruchu turbiny brak odpowiedniego obciążenia.

Zespół pracuje już od dwuch lat.

Przeprowadzone badania miały na celu określenie ilości pary w zależności od temperatury wody ogrzewczej oraz energji, jaką w różnych warunkach ogrzewczych wytworzyć było można. Jednocześnie próbowano uruchomić turbinę pod jałowem obciążeniem, zapisując temperaturę wody obiegowej i wprowadzając świeżą parę pod zredukowanem do 0 *atn* ciśnieniem do kondensatora, nie dopuszczając do zmian w temperaturze wody obiegowej. Chodziło przytem o ustalenie w jakim stanie para, przechodząca przez turbinę oprócz wytwarzania energji mechanicznej, służyła celom ogrzewczym i o obliczenie strat przy przemianie ciepła na energję.

Kondensator i wszystkie przewody były starannie izolowane, przypuszczano więc, że straty będą niewielkie. W wyniku wielokrotnie powtarzanych prób nie udało się stwierdzić zwiększenia zużycia pary w wypadku prowadzenia pary przez turbinę w zestawieniu z redukowaniem świeżej pary. Zwiększenia rozchodu pary nie należało istotnie przewidywać; przypisać go można było jedynie niedokładności pomiarów.

Doświadczenia powtarzano, stosując w kondensatorze ciśnienie odpowiadające próżni 43,1 *cm* i otrzymano analogiczne wyniki. Otrzymane rezultaty nie mogły być uznane ze stanowiska badającego za zadawalniające. Należało pomyśleć o dokładnej aparaturze mierniczej i przeprowadzić badania znacznie dłużej i wyeliminować niedokładności albo przynajmniej silnie je zmniejszyć.

Z praktycznego punktu widzenia najciekawsze są wskazania wodomierza rejestrującego wodę zasilającą. Licznik wykazywał w okresie jednej doby jednakową ilość wody dostarczoną kotłom niezależnie od tego, czy mniejsza turbina była w ruchu, czy też do kondensatora doprowadzano świeżą parę o ile dwie większe turbiny pracowały pod stałem obciążeniem. Wykazy fabryczne wskazują, że mniejsza turbina wytwarzała 44000 *KWh* tygodniowo, co nie wpłynęło w znaczniejszy sposób na zwiększenie zużycia paliwa lub wody w porównaniu z wypadkiem w któ-

rym małą turbinę unieruchomiono. Innemi słowy, o ile można było ustalić, w kosztach ruchu całej siłowni, te 44000 *KWh* były czystym zyskiem, jeżeli pominąć koszt amortyzacji odnośnego urządzenia.

Ciekawe jest również, że można było w zależności od pogody utrzymywać dowolną temperaturę wody, ustawiając w odpowiedni sposób sprężyny regulatora turbiny i pozostawiając pozatem bieg wypadków naturalnemu porządkowi rzeczy.

W zakładzie, o którym mowa, znaczna ilość energji mechanicznej pobierana jest z siłowni okręgowej. Każda przeto ilość energji, jaką dostarczyć może mniejsza turbina jest zyskiem, który może pokryć koszt całej instalacji w okresie dwuch lat. Związanie takiej instalacji z zespołem ogrzewczym daje najwyższe możliwie oszczędności w zakresie wydatków eksploatacyjnych

13.

Redakcja poruszyła szereg ważnych punktów w notatkach, poświęconych dyskusji nad zastosowaniem pary odlotowej lub świeżej do ogrzewania. Nie ulega wątpliwości, że z teorycznego stanowiska para rozprężona w silniku zawiera mniej ciepłostek od pary świeżej pobieranej z kotła przez zawór redukcyjny. Nie da się również zaprzeczyć, że w wielu zakładach zużycie opału jest większe jeżeli następuje przerwa w ruchu silnika i do ogrzewania pobierana jest para świeża. Na pierwszy rzut oka wydaje się to oczywistą niedorzecznością. Pozorną tę niedorzeczność można wytłumaczyć w następujący sposób. Przeważająca liczba instalacyj ogrzewczych, istniejących od kilkunastu lat posiada sieć przewodów grzejnych zastosowanych do potrzeb i czasu budowy. Od tego czasu potrzeby niewątpliwie wzrosły. Najczęściej jednak nie powiększano odpowiednich przekrojów lub liczby przewodów. Wobec tego wzrosła znacznie szybkość obiegu pary w przewodach, powodując konieczność większego spadku ciśnienia.

Przypuśćmy, że przewody grzejne zasilamy w pewnym dniu parą odlotową pod ciśnieniem 0,3 *atn*, nazajutrz zaś zastosujemy w tym celu świeżą parę pod takiem samem ciśnieniem i wstrzymamy ruch silnika. Przypuśćmy, że temperatura zewnętrzna i siła wiatru pozostają bez zmiany. Nieco przegrzana para, jaka opuszcza zawór redukcyjny posiadać będzie większą objętość gatunkową od pary odlotowej. W celu przeprowadzenia ta-

kiej samej ilości pary przez sieć przewodów wypadnie zatem podnieść jej ciśnienie powiedzmy do 1 *atn.*

Wiemy, że niema na świecie instalacji grzejnej, która znajdowałaby się całkowicie w dobrym stanie. Istnieje zawsze szereg nieszczelności. Przy większem ciśnieniu ilość i znaczenie nieszczelności wzrastają. Skropliny pod ciśnieniem 1 *atn* i przy temperaturze 100°C stracone bezpowrotnie w ten sposób zastąpić trzeba zimną wodą o temperaturze około 4°C (w miesiącach zimowych). Mniej świeżej wody potrzeba przy parze odlotowej pod ciśnieniem 0.3 *atn* niż przy parze świeżej, gdyż w pierwszym wypadku straty z powodu nieszczelności przewodów będą znacznie mniejsze. Każde zwiększenie zapotrzebowania świeżej wody o niskiej temperaturze 4°C obniży temperaturę wody zasilającej i zwiększy zużycie paliwa.

Pewna ilość przewodów odprowadza czasami skropliny bezpośrednio do otwartego ustawionego w kotłowni podgrzewacza. Zawory spustowe mogą być albo odręcznie regulowane, albo pozostawać otwarte na stałe. Ponieważ podgrzewacz jest otwartego typu, jego straty cieplne przy 1 *atn* wyniosą więcej niż przy 0,3 *atn.* Nawet jeżeli wszystkie przewody posiadają odwadniacze, straty w wypadku podgrzewacza otwartego typu istnieć będą o ile do podgrzewacza nie doprowadzamy większej ilości wody surowej obniżającej ogólną temperaturę do 100°C.

Inne okoliczności zachodzić muszą przy wąskich przewodach zwrotnych, gdzie zachodzi potrzeba próżni ok. 25 *cm* lub więcej w celu odnowienia przewodów. Woda dopływająca do pompy próżniowej powinna w takim razie posiadać temperaturę poniżej 80°C, gdyż w przeciwnym razie próżnia nie da się utrzymać. Surowa zimna woda, jaką do przewodu ssącego pompy dodawać trzeba przy skroplinach pod ciśnieniem 0,3 *atn* odpowiadać może potrzebom kotła. Jeżeli jednak skropliny znajdują się pod ciścieniem 1 *atn*, ilość wody surowej wzrasta w taki sposób, że poważna ilość wody o temperaturze 80°C pozostaje niezużytkowana i zużycie paliwa wzrasta.

Twierdzenie, że więcej paliwa wychodzi na ogrzanie pewnego lokalu świeżą parą podczas dni świątecznych do temperatury 18°C niż do temperatury 21°C w dni powszednie zapomocą pary odlotowej, niczego nie dowodzi. Ciepło bowiem, jakie wydzielają znajdujący się w lokalach ludzie w znacznym stopniu podnosi temperaturę lokalu.

Nie jest również przekonywującym przykład, w którym siłownia pewnego zakładu przemysłowego znajdowała się pod wytrawnem kierownictwem doświadczonego inżyniera, a po przej-

ściu na energję dostarczoną z siłowni okręgowej i po unieruchomieniu własnego silnika, kotłownię wytwarzającą parę niskoprężną do celów ogrzewczych powierzono mniej wprawnemu kierownictwu.

Należy ponadto pamiętać o trudnościach związanych z ogrzewaniem oddalonych części zespołu. Aby osiągnąć należyty obieg w jednej lub w kilku linjach, wypada nieraz zwiększyć ciśnienie w całym zespole. Dla poprawienia obiegu znajduje zastosowanie szereg środków niedopuszczalnych, np. otwieranie komunikacji obwodowej odwadniaczy i t. d. Trudności ogrzewania oddalonych części zespołu wzrastają przy świeżej parze, z przyczyn już wyżej podanych, czyli z powodu niedostatecznej pojemności linij głównych i odgałęzień dla odprowadzenia przegrzanej pary świeżej wzamian wilgotnej pary odlotowej. Chłodna woda wstrzykiwana do przewodów ogrzewczych za zaworami redukcyjnemi upodobnić może parę świeżą parze odlotowej i poprawi wydajność cieplną przewodów. Większości kłopotów związanych z ogrzewaniem parą świeżą uniknąć można przez odpowiednie zaprojektowanie przewodów parowych doprowadzających i zwrotnych, stosowanie wężownic zwojowych wzamian poziomych w celu ułatwienia odwodnienia i t. p.

*

W artykułach o stosowaniu pary świeżej lub odlotowej nie wspomniano ani razu o przeznaczeniu lokali ogrzewanych, ani typie tych lokali.

W halach fabrycznych należy uwzględniać ruch, w jaki powietrze wprawiają przekładnie pasowe, maszyny i silniki. Sama przekładnia pasowa spowodować może znaczne różnice temperatury, gdyż więcej ogrzane powietrze, o ile przekładnie pasowe są unieruchomione, zbierać się będzie pod powałą. Tego ciepła nie poczuje nikt posuwający się po podłodze sali. Jeżeli jednak znajdujące się w hali maszyny pracują, ogrzane powietrze będzie wprawione w pewien ruch.

14.

Opinja autora trzeciej notatki jest słuszna. Dodać jedynie należy, że o ile parze świeżej damy odpowiednie warunki, potrafi ona oddawać swe ciepło nie gorzej od pary odlotowej. Odprowadzanie skroplin z grzejników zależy od odwadniaczy budowa-

nych na podstawach termostatyki. Przy każdem otworzeniu się odwadniacza para może się ulatniać zanim aparat nie zamknie się z powrotem. Para ta skrapla się w linji odwrotnej i ogrzewa skropliny. Skropliny, przechodząc do pompy próżniowej posiadają temperaturę większą od temperatury odpowiadającej panującemu w pompie ciśnieniu. Wynika stąd, że pewna ilość wody odparowuje. O ile pary tej nie skroplimy przez zastosowanie zimnej wody, pompa straci próżnię. Przy ogrzewaniu parą zwrotną odwadniacze pozostają otwarte w ciągu dłuższego okresu czasu albo przebywają stale w stanie nieco uchylonym, ponieważ para taka zawiera większą ilość wody. Przez odwadniacze dostaje się wyłącznie woda. Zastrzykiwanie zimnej wody staje się zbędne.

W niektórych instalacjach istnieje zwyczaj wstrzykiwania takiej ilości wody, jaka jest potrzebna do zasilania kotłów. Sprawność cieplna wysokoprężnej instalacji ogrzewczej zależy przedewszystkiem od nadmiaru wody zimnej, jaką do przewodu ssącego pompy próżniowej doprowadzać należy.

Dyskusja o zaletach pary świeżej i odlotowej w zastosowaniu do celów ogrzewczych poruszyła wiele zagadnień wielkiego praktycznego znaczenia. Jeżeli istotnie do celów ogrzewczych para odlotowa nadaje się lepiej od pary świeżej, należałoby ustalić ściśle przyczyny tego zjawiska.

Niejednokrotnie bowiem słyszymy o twierdzeniach wygłaszanych w najlepszej nawet wierze, które jednak po dokładniejszem sprawdzeniu wykazują całkowitą swoją bezpodstawność.

Jeżeli można dowieść, że ruch pulsujący w jakim odlotowa para grzejna dopływa do przewodów jest przyczyną większej sprawności cieplnej instalacji, należałoby zastosować taki ruch we wszystkich instalacjach ogrzewania parowego. Powstaje pytanie, czy nie należałoby na przewodzie prowadzącym parę z kotła ustawiać mechanicznie wprawianego w ruch zaworu obrotowego lub t. p. przyrządu, który wprawiałby parę grzejną w ruch pulsujący i przyczyniłby się w ten sposób do lepszego wyzyskania zawartego w niej ciepła.

Jeżeli odwadniacze są w porządku, ilość ciepła wydawanego przez grzejnik z każdego *kg* skroplonej pary, nie zależy od pochodzenia tej pary w założeniu, że odwadniacz przepuszcza tylko wodę. Woda, grając rolę izolatora, wpływać może na zwolnienie szybkości skrapiania się pary. Nie może to jednak stanowić przyczyny większego zużycia pary przypadającego na każdą ciepłostkę wypromieniowanego ciepła.

Należałoby zbadać, czy mieszanina, składająca się ze skroplin i z pary mogłaby tak wolno oddawać ciepło termostatycznemu elementowi odwadniacza, by przypuścić można, że pewna ilość tej mieszanki przedostaje się przez odwadniacz, powodując straty cieplne, odpowiadające utajonemu cieplu pary.

Jeżeli wężownice lub grzejniki nie są zaopatrzone w wylotowe zawory ustawione w ten sposób, by przeważająca ilość pary, dochodzącej do grzejnika skropliła się przed zaworem wylotowym, każdy z czynników zmniejszających sprawność grzejnika sprowadzony zostanie do uchodzenia z grzejnika pary lub skroplin o nadmiernej temperaturze, co prowadzi do zwiększonego zużycia pary.

Jeżeli porównywujemy stosowanie pary odlotowej z parą wytworzoną pod wysokiem ciśnieniem i doprowadzoną przez zawór redukcyjny, należy pamiętać, że w pierwszym wypadku grzejniki pobierają wilgotną parę, w drugim zaś parę przegrzaną. Jeżeli odwadniacze nie będą odpowiednio uregulowane, to w tym ostatnim wypadku odprowadzać będą one zbyt gorące skropliny.

Gdybyśmy kocioł wysokoprężny prowadzili pod obniżonem ciśnieniem, należałoby sprawdzić pojemność parową i prześwit wylotu pary z kotła. Jeżeli zasilamy grzejnik parą pod większem ciśnieniem, zamiast pary niskoprężnej temperatura skroplin posiadać będzie wybitny wpływ na sprawność instalacji pod względem cieplnym.

Wynika stąd, że poruszone zagadnienie powinno być szczegółowo w całokształtcie swym zbadane zanim zgodzimy się na twierdzenie co do znaczenia pulsującego ruchu pary w centralnych ogrzewaniach parowych. Jeżeli twierdzenie to okaże się słusznem, znajdziemy dla jego zrealizowania szereg znacznie prostszych środków od instalowania w tym celu silnika parowego.

15.

Pewna ilość wagowa suchej pary nasyconej (pod określonem ciśnieniem) po wyjściu z kotła, zawiera oczywiście więcej ciepłostek, niż po przebyciu silnika, w którym wykonywuje pewną pracę. Jeżeli zyskujemy cokolwiekbądź z niczego, musimy dokładnie zbadać wszystkie okoliczności sprawy, mamy bowiem do czynienia ze zjawiskiem opartem na jakiemś nieznanem nam prawie. Nikt z korespondentów nie wspomina o oszczędnościach wskutek zmiany instalacji lub sposobu ich prowadzenia.

Instalacja, posługująca się parą świeżą, posiada parę pod wyższem ciśnieniem i może ogrzewać lokale do wyższej temperatury, niż zapomocą pary odlotowej.

Przy ogrzewaniu budynków mieszkalnych należy pamiętać o dwóch czynnikach podstawowych: o warunkach zewnętrznych i zaludnieniu lokali. Pod tym względem trudno o dwa dni zupełnie analogiczne. Na warunki zewnętrzne składają się: temperatura, siła wiatru i wilgotność. Temperatura zewnętrzna i szybkość wiatru decydują o tem, ile węgla zużyć należy, aby utrzymać w lokalu pewną określoną temperaturę. Wilgotność decyduje o wygodzie mieszkańców. W suchem powietrzu przy 24° C. odnosić będziemy wrażenie chłodu, podczas gdy już przy 21° C. lokal będzie się nam wydawał ciepłym jeżeli wilgotność powietrza będzie znaczna.

Pomimo, że niejeden technik nie zwraca na to uwagi subjektywny czynnik psychologiczny gra dużą rolę. Niektórzy lubią ciepło, inni przeciwnie—wolą chłód. Niektórzy pragnęliby mieć przez cały czas okna otwarte, inni chcieliby je zamykać.

Po usprawnieniu istniejącego w naszych zakładach ogrzewania udało się zmiejszyć zużycie paliwa o 20%. Staramy się unikać nadmiernego opalania lokali, szczególniej zaś przestrzegamy tego na początku okresu ogrzewaniowego. Posiada to bardzo poważne znaczenie. W nocy i podczas świąt obniżamy możliwie temperaturę w ogrzewanych lokalach. Im niższa będzie temperatura lokali, tem mniejsze będą straty na przewodnictwo ciepła przez ściany budynku. Przy ogrzewaniu lokali do normalnej temperatury niema potrzeby, by temperatura ta podniosła się odrazu do normy, gdyż pracownicy przychodzący zzewnątrz czują się lepiej w chłodniejszym nieco na razie lokalu. Każda instalacja ogrzewcza posiada swe właściwości.

Druk. A. Michalskiego sp. z ogr. odp., Warszawa, Chmielna 27, telefon 27-15